

CLIPPEDIMAGE= JP402222110A

PAT-NO: JP402222110A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02222110 A

TITLE: MAGNET ROLL

PUBN-DATE: September 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMASHITA, KEITARO

YAMAMOTO, MIKIO

MATSUKURA, NOBUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI METALS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01042067

APPL-DATE: February 22, 1989

INT-CL (IPC): H01F007/02;G03G015/09

US-CL-CURRENT: 335/296

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve developing efficiency of a developing roll by securing a magnet piece made of isotropic R-Fe-B magnetic powder and binding material to part of a sole pole part of a body made of a ferrite magnet member

to generate  
a plurality of peak magnetic fields of the same polarity.

CONSTITUTION: A body 8 is formed in a hollow cylindrical shape of a ferrite magnet material, and a plurality of poles are provided on its outer surface. A groove 8a is made in a specific pole provided on the body 8 such as in the position of an N-pole. A magnet piece 9 is formed in a recess shape of a cross sectional profile to form a recess 9a of a material made of isotropic R-Fe-B magnetic powder and binding material, and secured into the groove 8a via an adhesive. A shaft 2 is coaxially secured to the center of the body 8. Thus, a magnetic field intensity distribution having a plurality of high peak values of the same polarity is exhibited out of the piece to improve developing efficiency of a developing roll.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-222110

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 F 7/02  
G 03 G 15/09

識別記号

G  
A

庁内整理番号

8525-5E  
7635-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)9月4日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全8頁)

⑭ 発明の名称 マグネットロール

⑯ 特 願 平1-42067

⑰ 出 願 平1(1989)2月22日

⑱ 発 明 者 山 下 恵 太 郎 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社熊谷工場内

⑱ 発 明 者 山 本 幹 夫 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社熊谷工場内

⑱ 発 明 者 松 倉 信 行 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社熊谷工場内

⑲ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 森 田 寛

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マグネットロール

## 2. 特許請求の範囲

(1) 軸の外周に軸方向に延びる磁極を設けてなる永久磁石部材を固着し、円周方向に複数個の磁極が現れるように形成したマグネットロールにおいて、永久磁石部材を、フェライト系磁石材料からなる本体と、本体の単一磁極部の一部に固着し、かつ等方性の R-F e-B 系磁性粉と結合材料とからなる材料によって形成した磁石片とによって形成すると共に、前記単一磁極部の外方に同一極性の複数のピークを有する磁界強度分布が出現するように構成したことを特徴とするマグネットロール。

(2) 磁石片の外表面に少なくとも1個の凹部を形成した請求項(1)記載のマグネットロール。

(3) 複数個の磁石片を円周方向に間隔を介して配

設した請求項(1)記載のマグネットロール。

(4) 本体を中空円筒状に形成した請求項(1)ないし

(3)何れかに記載のマグネットロール。

(5) 本体を角柱状に形成した請求項(1)ないし(3)何れかに記載のマグネットロール。

(6) 磁石片を本体の外表面に固着した請求項(1)ないし(5)何れかに記載のマグネットロール。

(7) 磁石片の少なくとも一部を本体内に埋設させた請求項(1)ないし(5)何れかに記載のマグネットロール。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電子写真や静電記録等において現像ロール用として使用するマグネットロールに関するものである。

(従来技術)

従来電子写真や静電記録等において、現像ロール用として使用するマグネットロールは、例えば

第 12 図に示すような構成のものが最も一般的である。第 12 図において、1 は永久磁石部材であり、例えばハードフェライトのような焼結粉末磁石材料により、若しくは強磁性粉末材料と結合材料との混合物からなる材料により円筒状に一体成形し、中心部に軸 2 を同軸的に固着する。永久磁石部材 1 の外周面には軸方向に延びる磁極  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $N_1$ 、 $N_2$  を設けると共に、円周方向にこれらを等間隔若しくは不等間隔に配設する。次に軸 2 の両端部には支持部材を軸受（何れも図示せず）を介して回転自在に装着し、支持部材には中空円筒状に形成したスリーブ 3 を嵌着する。なお支持部材およびスリーブ 3 は、例えばアルミニウム合金若しくはステンレス鋼等の非磁性材料によって形成する。なお永久磁石部材 1 の外径は 18 ～ 60 mm、長さは 200 ～ 350 mm に形成する場合が多い。

上記の構成により、永久磁石部材 1 とスリーブ 3 との間に相対回転が存在するように駆動することにより、永久磁石部材 1 が具有する磁気吸引力

によってスリーブ 3 の外周面に磁性を有する現像剤を吸着搬送して所謂磁気ブラシ（図示せず）を形成し、所定の現像作業を遂行するのである。

一方上記現像作業における現像効率を高めるためには、磁気ブラシと静電荷像担持体の表面との接触幅を増大させることが有効であり、このための手段として、磁気ブラシを形成する永久磁石部材 1 の、静電荷像担持体と対向する側の磁極部の磁極面に少なくとも 1 個の窪み部を形成する提案がある（特公昭 62-55149 号公報参照）。上記の構成によって単一の磁極部が形成する磁界強度分布が複数のピークを形成することとなり、上記磁界によって形成される磁気ブラシの静電荷像担持体に対する接触幅を拡げることができ、現像効率を高め得ると共に、現像むらや、にじみを防止することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来のマグネットロールにおいて、永久磁石部材 1 は焼結粉末磁石材料、例えばフェライト

- 3 -

磁石材料によって形成されるため、磁力が比較的低い。従って近年における高性能機種に要求される高い磁力を確保するためには、肉厚を大にする必要があり、重量が必然的に増大し、軽量化の要求に対応できないという問題点がある。一方比較的重量が小であるプラスチック磁石、すなわちフェライトのような磁性粉と樹脂等の結合材料との混合材料からなる永久磁石部材 1 を形成すれば、小型軽量化の要求は満足させ得る。しかしながら上記材料によるものは、異方性を付与しないと所定の磁気特性を確保できないのみならず、製品毎に異なる異方性配向の仕様を満足させるために、配向磁界を内蔵する特殊な成形用金型を夫々の製品毎に必要とし、製作が煩雑であるという問題点がある。特にマグネットロールによっては、前述のように同一極性の複数のピークを形成するような特殊な磁束波形を必要とするものがあり、このようなマグネットロールを得ようとする磁力が低下するという欠点がある。このような用途に対応するために、例えば等方性フェライト磁石の一

- 4 -

部に、凹部を設けた異方性フェライト磁石のブロックを埋設する手段も提案されているが、加工および組立製作が極めて煩雑であるという問題点がある。

本発明は上記従来技術に存在する問題点を解決し、高磁力を有すると共に、前述のような特殊な磁束波形が容易に得られるマグネットロールを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明においては、軸の外周に軸方向に延びる磁極を設けてなる永久磁石部材を固着し、円周方向に複数の磁極が現れるように形成したマグネットロールにおいて、永久磁石部材を、フェライト系磁石材料からなる本体と、本体の単一磁極部の一部に固着し、かつ等方性の  $R-Fe-B$  系磁性粉と結合材料とからなる材料によって形成した磁石片とによって形成すると共に、前記単一磁極部の外方に同一極性の複数のピークを有する磁界強度分布が出現するよ

うに構成する、という技術的手段を採用した。

本発明において磁石片の外表面に少なくとも1個の凹部を形成することができる。

また複数個の磁石片を円周方向に間隔を介して配設してもよい。

次に永久磁石部材を構成する本体を中空円筒状若しくは角柱状に形成することができる。

更に磁石片は本体の外表面に固着してもよく、若しくは磁石片の少なくとも一部を本体内に埋設させてもよい。

次に本発明において、磁石片を形成する R-Fe-B 系磁性粉の組成は、 $R, Fe, B, M$ 。(但し R は Nd または Nd と Pr を中心とする希土類元素の1種若しくは2種以上、M は Al, Si, Co, Nb, W, V, Mo, Ta の1種若しくは2種以上、 $a = 10 \sim 15$  原子%,  $b = 100 - (a + c + d)$  原子%,  $c = 4 \sim 8$  原子%,  $d = 10$  原子%以下)とするのが好ましい。この場合 a が 10 原子%未満、または c が 4 原子%未満であると不可逆減磁率が大きくなり、一方 a が 15 原

子%超、または c が 8 原子%超の組成では残留磁束密度が低下するため何れも不都合である。また M は磁石片の耐熱性および着磁性を向上させるために含有させるのであるが、多すぎると残留磁束密度を低下させると共に不可逆減磁率を増大させるため不都合である。従って  $d = 10$  原子%以下とするのが好ましく、より好ましくは原子%で Al 5%以下、Si 5%以下、Co 10%以下、他の元素は3%以下とするのがよい。

次に上記 R-Fe-B 系磁性粉を製造するには、アトマイズ法による球状粉体とする方法と、予め薄帯を生成した後、この薄帯を粉碎して片状粉体とする方法とがある。但し薄帯の場合には 800℃以下、好ましくは 550° ~ 750℃において熱処理を施す必要がある。この熱処理温度が高すぎると、微細結晶粒が増大して保磁力 i H c を低下させるため不都合である。一方熱処理温度が低すぎると、等方性の非晶質組織が多くなり、磁気特性を低下させるため好ましくない。なお薄帯の生成には一般に下記的手段を使用するのが好ましい。すなわ

- 7 -

ち、高速回転する冷却用ドラムの内壁に溶融合金をノズルを介して噴射することにより急冷凝固させるもの(遠心急冷法)、回転ドラムの外周面に溶融合金をノズルを介して噴射することにより急冷凝固させるもの(片ロール法)および高速回転する1対のドラムの接触面に溶融合金を噴射して急冷凝固させるもの(双ロール法)がある。

また平均結晶粒径は  $0.01 \sim 0.5 \mu m$  とするのが好ましい。すなわち  $0.01 \mu m$  より小であると保磁力 i H c が低下し、一方  $0.5 \mu m$  より大であると結晶粒の粗大化を招来し、保磁力 i H c を低下させるため不都合である。

次に磁性粉の平均粒径は  $1 \sim 1000 \mu m$  とするのが、磁気特性、成形性、生産性の点で好ましい。なお結合材料との濡れ性を改善するために、有機ケイ素化合物(シランカップリング剤)、有機チタネート化合物(チタンカップリング剤)等の有機化合物で被覆してもよい。

また磁石片を形成するためには、上記磁性粉と結合材料とを混合させる必要があり、この場合所

定の磁気特性を確保するために、磁性粉の含有量を 60 重量%以上とするのが好ましい。しかし磁性粉の含有量が 94 重量%を超えると、結合材料の量が不足すると共に、磁石片の成形が困難となるので好ましくない。

なお結合材料としては、ポリアミド樹脂(ナイロン)、ポリエチレン、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリアセタール(デルリン)、ポリ塩化ビニール、ABS樹脂、ポリプロピレン等の熱可塑性樹脂を使用することができる。

次に磁石片を成形するには、まず前記の R-Fe-B 系磁性粉と結合材料とを加熱混練(必要に応じて滑剤、分散剤等の添加物を加えてもよい)した後、無磁場中の押出成形若しくは射出成形あるいは圧縮成形等の手段により、等方性のボンド磁石として成形することができる。押出成形による場合には、原料を 200° ~ 300℃で混練した後、例えば2軸混練型押出成形機のホッパーに投入し、混練スクリーにより混練圧縮し、シュレッダー

を経て切断した混合材料を真空室において脱気する。そして 200° ~ 300℃ の温度で押出スクリーおよびテーパバレルを経由して、所定の形状に形成した金型から押し出すのである。押出成形された成形体は、カッター等によって所定の長さで切断される。次に射出成形の場合において、結合材料としてエチレン-エチルアクリレート共重合体を使用するときには、メルトインデックス（以下 M I と記す）が 100 ~ 2000 g/10min、エチルアクリレート含有量が 15 ~ 40 重量% のものを使用するのがよい。M I が小であると流動性が低く、磁気特性が低下し、一方 M I が大であると流動性が高すぎるため、せん断力が作用しない結果、磁性粉の均一な分散が困難となるため好ましくない。射出成形条件としては、例えば原料をニーダにより 120℃ で 1 時間加熱混練し、冷却固化後ベレタイザーにより 3 ~ 5 mm 角のコンパウンドとし、射出温度 200° ~ 250℃、射出圧力 800 ~ 1500 kg/cm<sup>2</sup> とするのがよい。

また磁石片の横断面輪郭の形状は、適用すべき

- 1 1 -

あり、従来同様に例えば等方性の焼結フェライト磁石材料により中空円筒状に形成すると共に、外周面に複数の磁極（図示せず）を設ける。次に 8 a は溝であり、本体 8 に設けた特定の磁極、例えば N 極の位置に穿設する。9 は磁石片であり、横断面輪郭を凹字形に形成し、凹部 9 a を設け、前記溝 8 a 内に、例えばエポキシ樹脂のような接着剤を介して固着する。なお磁石片 9 を形成するには、まず Nd<sub>1.2</sub>Fe<sub>7.8</sub>B<sub>0.5</sub>Al<sub>2</sub> の組成の母合金をアーク溶解により作製し、この母合金を大気圧、Ar ガス雰囲気とした石英ノズル中において高周波溶解して、周速 30m/秒の条件で単ロール法により、幅 5mm、厚さ約 30 μm の薄帯に形成する。次にこの薄帯を真空炉中にて 650℃ × 1hr の熱処理後、Ar ガス吹付けにより急冷後、30 メッシュ以下に粉碎して磁性粉を作製する。この磁性粉 90 重量部とエチレン-エチルアクリレート共重合体 10 重量部とを混練して押出成形により、磁石片 9 とするものである。なお上記のように形成した永久磁石部材を構成する本体 8 と

マグネツトロールに要求される性能、寸法等により適宜に選定されるべきであり、凹字形に形成することは勿論、正方形、矩形その他の幾何学的形状にすることができる。

#### 〔作用〕

上記の構成により、軸の両端部に支持部材を軸受を介して装着し、更にスリーブを嵌着し、永久磁石部材とスリーブとの間に相対回転が存在するように駆動すれば、現像作業を遂行し得るのである。この場合において、永久磁石部材を構成する磁石片の外方には複数のピークを有する磁界強度分布が出現するように構成してあるから、磁気ブラシの静電荷像担持体との接触幅を増大させ得る。

#### 〔実施例〕

第 1 図ないし第 9 図は夫々本発明の第 1 実施例ないし第 9 実施例を示す要部側面図であり、同一部分は前記第 12 図と同一の参照符号にて示す。

第 1 図に示す第 1 実施例において、8 は本体で

- 1 2 -

軸 2 との固着は、第 10 図に示す従来のものと同様である。

第 2 図に示す第 2 実施例においては、本体 8 に設けた溝 8 a の側面部に、横断面輪郭を略台形状に形成した磁石片 9 を、間隔を介して固着したものである。

第 3 図に示す第 3 実施例においては、本体 8 に間隔を介して設けた 2 個の溝 8 a 内に磁石片 9 を埋設したものである。

第 4 図に示す第 4 実施例においては、本体 8 の特定磁極 N 極上に、2 個の磁石片 9 を間隔を介して固着したものである。

第 5 図に示す第 5 実施例においては、本体 8 の特定磁極 N 極上に、横断面輪郭を凹字形に形成し、凹部 9 a を設けた磁石片 9 を固着したものである。

第 6 図ないし第 8 図に示すものは、何れも本体 8 を角柱状に形成すると共に、外表面に例えば N 極を設け、軸 2 に固着した構成のものである。第 6 図に示す第 6 実施例においては、角棒状に形成した磁石片 9 を本体 8 の外表面の端縁部に間隔を

介して固着する。第7図に示す第7実施例においては、本体8の外方端縁部に設けた溝8a内に、角棒状に形成した磁石片9を固着する。第8図に示す第8実施例においては、本体8の外表面に横断面輪郭を凹字形に形成し、凹部9aを設けた磁石片9を固着する。

次に第9図に示す第9実施例においては、本体8のN極上に、横断面輪郭を薄型の凹字形に形成し、凹部9aを設けた磁石片9を磁氣的若しくは接着剤を介して固着し、被覆部材10を設けたものである。すなわち本体8および磁石片9を各々着磁後、両者を磁氣的に吸着固着し、例えばポリエステル等の熱可塑性樹脂からなる薄肉筒体に形成した被覆部材10を本体8および磁石片9の外周に被着して加熱すれば、被覆部材10は第9図に示すように本体8および磁石片9の外周に密着し、両者の相対移動を防止する。

上記のようにして構成した磁石片9の磁気特性は残留磁束密度 $B_r = 3.9 \text{ kG}$ 、保磁力 $i H_c = 9.2 \text{ kOe}$ であることを確認した。

- 15 -

れた性能を発揮し得ることを確認した。すなわち本体の特定の磁極、例えばS極上に $R-Fe-B$ 系磁性粉からなる磁石片を固着し、かつこの磁石片により外方に同一極性の2個のピークを有する磁界強度分布が出現するように構成されるため、この磁界によって形成される磁気ブラシの静電荷像担持体に対する接触幅を広げることができ、現像効率その他の性能が優れていることを確認した。

本実施例においては本体を円筒状とし、かつそれを構成するフェライト磁石材料が焼結磁石材料である例について記述したが、上記本体が磁性粉と結合材料とを磁場中で成形した異方性ボンド磁石であってもよく、また本体を異方性焼結フェライト磁石からなるブロック磁石としてもよい。更に磁石片の成形手段として押出成形の例について記述したが、射出成形手段によってもよい。また更に磁石片を押出成形する場合には、長尺に成形した後において、必要に応じて所定長さ寸法に切断することによって磁石片を形成してもよい。なお上記の実施例においては、1個の凹部を設けた

次に外径18mmの等方性フェライト磁石(日立金属製YBM-3)からなる円筒状の永久磁石部材を軸に接着した後、4極の着磁を施してマグネットロール(A)を製作した。一方上記永久磁石部材と同材質かつ同寸法のもを第1図に示す本体8とし、前記同様の磁石片9を固着してマグネットロール(B)を製作した。なお磁石片9の外寸法は第10図に示す通り(単位mm)である。

第11図(a)(b)は各々前記マグネットロール(A)(B)の表面磁束分布(外径20mmのスリーブ上における測定値)を示す図である。第11図(a)(b)から明らかなように、従来のマグネットロール(A)は表面磁束密度のピーク値が1120G(第11図(a))であるのに対し、本発明のマグネットロール(B)は表面磁束密度のピーク値が1280G(第11図(b))に大幅に向上することを示し、かつ同一極性の2個のピーク値を有する。

なお上記のように形成した永久磁石部材により、第12図に示すようなマグネットロールを組み立てて現像作業を行ったところ、従来のものより優

- 16 -

単体の磁石片により、若しくは間隔を介して設けた2個の磁石片により、磁石片の外方に2個のピークを有する磁界強度分布が出現するように構成した例について記述したが、例えば単体の磁石片に2個以上の凹部を設け、若しくは3個以上の磁石片を配設することにより、磁界強度分布に3個以上のピークを付与させ、幅の広い磁界強度分布が出現するように構成してもよい。更に本発明においては、本体を着磁後、着磁した磁石片を固着してもよいし、両者を組立固着した後に着磁してもよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明は以上記述のような構成および作用であるから、下記の効果を奏し得る。

- (1) 磁石片の外方に同一極性の複数のかつ高い値のピークを有する磁界強度分布が出現するように構成したものであるため、磁気ブラシの静電荷像担持体との接触幅を増大させることができ、現像効率を高め得ると共に、現像むらや、にじ

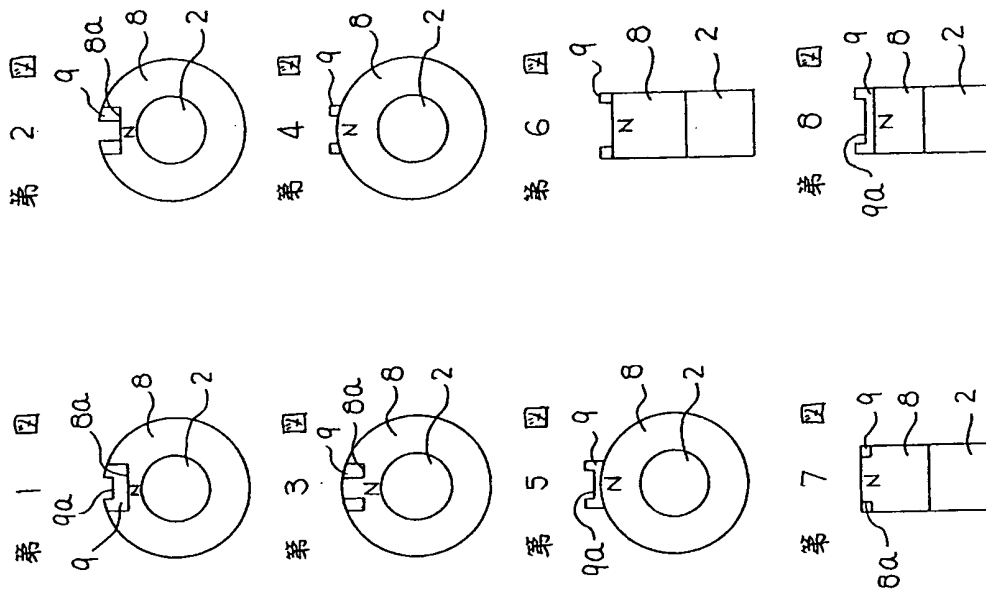
みの無い高品質の画像を得ることができると共に、磁力のピーク値が高いことから現像性を向上させることができる。

- (2) 磁石片の形成手段として押出成形若しくは射出成形等の手段を選定できるため、従来のものにおけるような磁極面の加工は実質的に不要であり、製作が容易であると共に、高精度を確保できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第9図は夫々本発明の第1実施例ないし第9実施例を示す要部側面図、第10図は磁石片の寸法を示す要部拡大側面図、第11図(a)は各々従来および本発明のマグネトロールの表面磁束密度分布を示す図、第12図は従来のマグネトロールの例を示す要部横断面図である。

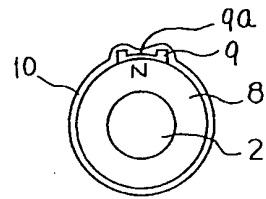
1：永久磁石部材、2：軸、3：スリーブ、  
8：本体、9：磁石片。



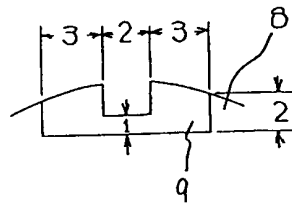
2：軸、8：本体、9：磁石片



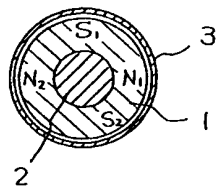
第 9 図



第 10 図

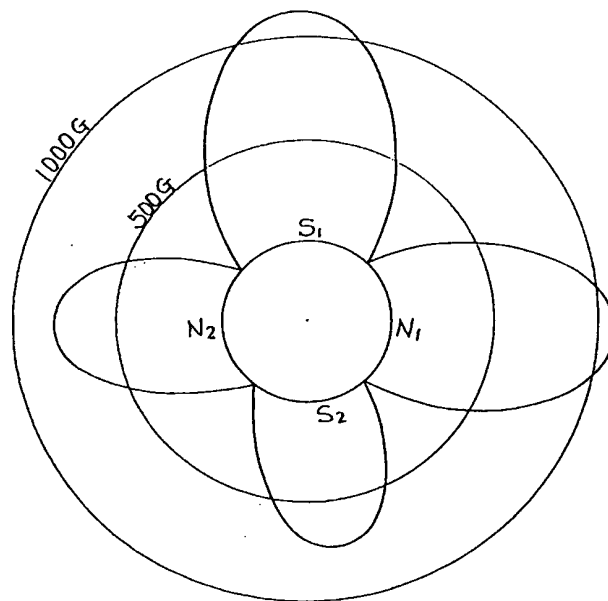


第 12 図



2:軸, 8:本体, q:磁石片

第 11 図(a)



第 11 圖 (b)

